


Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт управления бизнес-процессами и экономики

Кафедра экономики и информационных технологий менеджмента

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 А.А. Ступина

подпись

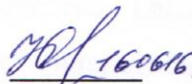
« 16 » июня 20 16 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.03 Прикладная информатика

Выбор проектных решений для использования геоинформационных систем
в управлении лесным хозяйством
(на примере КГБУ «Таежинское лесничество»)

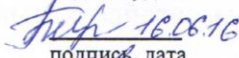
Руководитель


подпись, дата

доцент, кан.тех.наук

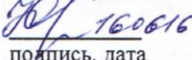
Е.А. Юронен

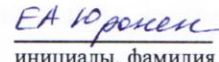
Выпускник


подпись, дата

А.А. Белова

Нормоконтролер


подпись, дата


инициалы, фамилия

Красноярск 2016

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Выбор проектных решений для использования геоинформационных систем в управлении лесным хозяйством (на примере КГБУ «Таежинское лесничество»)» содержит 53 страницы, 8 иллюстраций, 1 таблицу, 2 приложения, 31 использованный источник.

Объект исследования – краевое государственное бюджетное учреждение «Таежинское лесничество».

Целью данной бакалаврской работы является повышение эффективности управления лесным хозяйством с использованием геоинформационных технологий.

В бакалаврской работе реализованы следующие задачи:

- рассмотрено современное состояние информатизации лесного хозяйства;
- рассмотрены основные принципы создания и использования ГИС для управления лесным хозяйством;
- рассмотрены существующие информационные системы, применяемые в КГБУ «Таежинское лесничество»;
- в программе Ramus построена модель процесса работы КГБУ «Таежинское лесничество» после нововведения ГИС «Лесной дозор»

Объектом совершенствования в бакалаврской работе был процесс управления лесным хозяйством.

В ходе работы был предложен проект использования современной системы мониторинга на базе ГИС «Лесной дозор» для эффективной охраны и защиты лесов.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Аналитическая часть.....	6
1.1 Современное состояние информатизации лесного хозяйства.....	6
1.2 Основные принципы создания и использования ГИС для управления лесным хозяйством	11
1.3 Проблемы и перспективы внедрения ГИС в лесное хозяйство	19
2 Практическая часть	27
2.1 Характеристики объекта исследования	27
2.1.1 Организационная структура КГБУ «Таежинское лесничество».....	28
2.1.2 Функции и задачи КГБУ «Таежинское лесничество».....	33
2.2 Основные информационные технологии и информационные системы, применяемые в КГБУ «Таежинское лесничество».....	34
2.3 Предложение проектных решений по использованию современных систем мониторинга лесов на базе ГИС для КГБУ «Таежинское лесничество»	38
Заключение	47
Список используемых источников.....	48
Приложение А Организационная модель КГБУ «Таежинское лесничество»....	52
Приложение Б Функциональная модель КГБУ «Таежинское лесничество».....	53

ВВЕДЕНИЕ

Одной из главных задач лесного хозяйства является формирование устойчивого управления лесами. Под устойчивым управлением лесами понимается целенаправленное, долговременное, экономически выгодное взаимоотношение человека и лесных экосистем.

На сегодняшний день трудно представить устойчивое управление лесом без материалов лесоустройства и данных лесного экологического мониторинга.

Главной задачей лесоустройства является получение достоверной и разносторонней информации о лесном фонде, разработка системы мероприятий, направленных на обеспечение рационального ведения лесного хозяйства и пользования лесным фондом, эффективного воспроизводства, охраны и защиты лесов. Одним из самых важных источников формирования информационных ресурсов о состоянии окружающей среды и воздействия на неё являются данные, получаемые лесоустройством. Все эти данные помогают более рационально использовать природные ресурсы, выявлять состояние потенциально опасных объектов народного хозяйства.

Для осуществления контроля за деятельностью организаций в лесу, необходимо обеспечение информацией о лесных ресурсах и картами с их расположением специалистов лесного хозяйства, лесопромышленной деятельности и органов государственной власти.

Задача системы экологического мониторинга – информационное обеспечение и поддержка процедур принятия решения в области природоохранной деятельности и экологической безопасности.

Эффективное лесоустройство и управление лесным хозяйством невозможно без соответствующего информационного обеспечения. Быстрое развитие вычислительной техники и информационных систем привело к необходимости кардинально изменить всю систему информационного обеспечения лесоустройства и управления лесным хозяйством и создать

специализированную геоинформационную систему для решения задач лесного хозяйства [10].

Существенно повышает требования к специалистам отрасли внедрение в практику лесного хозяйства и лесоустройства современных компьютерных технологий и информационных систем.

Современный инженер лесного хозяйства должен в совершенстве знать лесные дисциплины и разбираться в коммуникационных средствах, аппаратном и программном обеспечении информационных систем.

Важнейшим этапом в обеспечении функционирования современных информационных технологий в отрасли лесного хозяйства является подготовка специалистов, владеющих современной техникой и информационными технологиями.

Целью бакалаврской работы является повышение эффективности управления лесным хозяйством с использованием геоинформационных технологий.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть современные тенденции использования информационных технологий в управлении лесным хозяйством;
- проанализировать возможности использования геоинформационных систем (ГИС) в задачах управления лесным хозяйством;
- изучить деятельность КГБУ «Таежинское лесничество»;
- предложить проект использования ГИС для управления лесным хозяйством в КГБУ «Таежинское лесничество».

1 Аналитическая часть

1.1 Современное состояние информатизации лесного хозяйства

Вычислительная техника в лесном хозяйстве России используется более 30 лет. При внедрении средств вычислительной техники для решения задач лесного хозяйства значительный вклад внесли многие ученые и производственники: МошкALEV А.Г., Коровин Г.Н., Никитин К.Е., Федосимов А.Н. и другие.

Во всех лесоустроительных предприятиях созданы вычислительные центры. Средствами вычислительной техники (СВТ) оснащены отраслевые НИИ, министерства лесного хозяйства, управления лесами, проектные институты, ПО «Авиалесоохрана», комитеты по лесному хозяйству в республиках, вузы и техникумы.

Вычислительные центры имеют ЭВМ разных типов (ЕС ЭВМ, СМ-ЭВМ, ПЭВМ), которые, в основном, несовместимы.

В настоящее время разработаны автоматизированные системы на базе ЕС ЭВМ:

- отраслевая АСУ лесным хозяйством России (ВНИИЛМ);
- комплекс задач для автоматизированной обработки отчетных данных на уровне Федеральной службы Российской Федерации по лесному хозяйству (отраслевые НИИ);
- автоматизированная система обработки лесоустроительной информации («Леспроект»);
- подсистема автоматизированной обработки данных государственного учета лесов («Леспроект»);
- автоматизированная система формирования и ведения поведельной базы данных на уровне лесохозяйственного предприятия («Леспроект»);
- материально-денежная оценка лесосек (ВНИИЛМ, ЛенНИИЛХ, «Леспроект»);
- на базе СМ-ЭВМ:

- автоматизированная система управления авиационной охраной лесов от пожаров (ЛенНИИЛХ, ГИВЦ Минлесхоза РСФСР);
- автоматизированная система обработки лесоустроительной информации («Леспроект»);
- на базе ПЭВМ:
- экспериментальная автоматизированная обработка аэрокосмической информации о лесах - АСОИЛ (НИЧ «Леспроект», ВНИИЦ-лесресурс);
- автоматизированная система лесного картографирования – АСЛК (НИЧ «Леспроект»);
- система автоматизированного проектирования – САПР (Гипролесхоз, ныне Росгипролес);
- автоматизированное рабочее место таксатора (комплекс программ) АРМ-таксатора («Леспроект»);
- автоматизированная система управления лесными ресурсами – АСУ-лесные ресурсы (КарНИИЛП);
- автоматизация научных исследований (вузы, НИИ) и другие.

Перечисленные выше комплексы программ и системы сыграли большую роль в информатизации отрасли.

По сравнению с прошлыми годами, техническая база средств вычислительной техники в лесном хозяйстве, имеет тенденцию к улучшению количественного и качественного состава как в центральном аппарате Федеральной службы лесного хозяйства России, так и в органах управления лесным хозяйством в субъектах Российской Федерации. В настоящее время в среднем на один орган управления лесным хозяйством в субъектах Российской Федерации приходится около 20 персональных компьютеров. В центральном аппарате Рослесхоза - 97 ПК. Однако в отрасли сохраняется острый недостаток современных компьютеров: в ряде органов управления лесным хозяйством в субъектах Российской Федерации и государственных лесоустроительных организациях острый дефицит ПК и периферийного оборудования [11].

Как правило, программное и техническое обеспечение, приобретается органами управления лесным хозяйством в субъектах Российской Федерации самостоятельно. В результате используемое в отрасли фрагментарное и разнородное программное обеспечение не может служить основой для создания единой Информационной системы лесного хозяйства России [21].

В то же время проводится совершенствование информационного обеспечения отрасли. Разрабатываются организационные мероприятия и программное обеспечение для проведения государственного учета лесного фонда. Подготовлен к приемке в опытную эксплуатацию пакет прикладных программ «Бухучет». Разработано ПО автоматизированной обработки и составления сводной отчетности по бухгалтерскому учету и внедрено в 45 органах управления лесным хозяйством в субъектах Российской Федерации, в 48 используется для обмена информацией электронная почта. Составлен и распространен справочник адресов электронной почты. Установлен WEB-сервер ПО «Авиалесоохрана» в ИКИРАН, организована WEB-страница в глобальной сети Интернет. Тем не менее, отсутствует комплексный подход к созданию единой информационной системы Рослесхоза на всех уровнях, с организацией и ведением совмещенных баз данных, внесением изменений, с планированием хозяйственной деятельности и ведением отчетности на основе автоматизированного документооборота [22] .

Координация работ по информатизации лесного хозяйства все еще имеет существенные недостатки: проводятся параллельные организационные мероприятия, отсутствует финансирование координационно-информационной деятельности и т.д.

Более подготовлены к внедрению новых информационных технологий Центральное, Северное, Северо-Западное, Поволжское и Западно-Сибирское государственные лесоустроительные предприятия , а так же, Московское и Вологодское управления лесами, Комитет по лесу Ленинградской области, Комитет по лесному хозяйству Чувашской Республики и Управление лесами

Ханты-Мансийского автономного округа, которые рекомендуются в качестве базовых.

В последние годы ряд государственных лесоустроительных предприятий (Северо-Западное, Северное, Западно-Сибирское, Дальневосточное, Центральное, Поволжское) самостоятельно разрабатывают пакеты программ по созданию цифровых лесоустроительных планшетов, планов лесонасаждений, по ведению в лесном хозяйстве совмещенной таксационной и картографической базы данных. Данные разработки используют такие ГИС-системы, как WinGIS, GeoDraw/Geograph, MapInfo, Arc/Info, Ve-L, Topol.

В настоящее время под ГИС (географической информационной системой) понимают аппаратно-программный, человеко-машинный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных, интеграцию этих данных и теорий для их эффективного использования при решении задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением [18].

Представление основной составляющей системы работы ГИС представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Составляющие ГИС

В последние годы значительно повысился интерес к внедрению ГИС-технологий в лесное хозяйство и со стороны органов управления лесным хозяйством субъектов РФ. Внедрение ГИС-технологий в лесное хозяйство связано, прежде всего, с необходимостью оперативного решения поставленных задач и непрерывного отслеживания изменений, происходящих в лесном фонде, с одновременным усилением контроля за состоянием и использованием лесного фонда.

Внедрению ГИС-технологий в лесное хозяйство препятствует отсутствие в полной мере финансирования затрат на ведение лесного хозяйства, а из-за его недостатка лесохозяйственные предприятия, прежде всего, вкладывают средства в транспорт, в механизмы, технику, средства пожаротушения [9].

Для выполнения задачи по внедрению ГИС-технологий в лесное хозяйство необходимо разработать технические требования на программные продукты по созданию цифровых карт с целью стандартизации подходов изготовления баз данных и обеспечения обмена пространственной информацией между различными геоинформационными системами, создаваемыми Роскартографией, Комитетом по земельным ресурсам и другими ведомствами. В этих целях Федеральной службе лесного хозяйства России необходимо создать постоянно действующую комиссию по определению требований к отраслевым геоинформационным системам, проектам стандартов цифровых и электронных лесных карт, экспертизе наработанных ГИС-технологий, обеспечению их вхождения в единое геоинформационное пространство Российской Федерации [29].

Создаваемые стандарты должны включать в себя общепринятые спецификации типа протоколов сетевого обмена, классификаторы, условные знаки, возможности конвертации в другие программные продукты, единую структуру создаваемой информации [16].

В настоящее время лесное хозяйство интенсивно оснащается средствами вычислительной техники и передачи данных. Однако следует

отметить, что в отрасли нет достаточно необходимого количества подготовленных кадров по разработке и эксплуатации автоматизированных систем.

Основными причинами, сдерживающими широкое внедрение информационных технологий в лесном хозяйстве, являются:

- слабое потребление информации о лесных ресурсах на уровне предприятия, связанное с низкой квалификацией работников в области современных информационных технологий;

- несовершенство технологических систем в лесном хозяйстве;

- слабая методологическая проработка вопросов управления лесными ресурсами;

- отсутствие проектов автоматизации управленческой и производственной деятельности в лесном хозяйстве;

- несовершенство четкого управления разработки программного обеспечения.

Следует отметить, что проводником научно-технического прогресса в отрасли является лесоустройство.

1.2 Основные принципы создания и использования ГИС для управления лесным хозяйством

Задачи сбора, хранения и использования данных о состоянии лесных ресурсов, их рационального использования всегда связаны с интеграцией и синтезом разнообразной картографической и фактографической информацией. Источником картографической информации служат карты, аэрокосмические снимки, сканерные изображения. Источником фактографической информации служат банки данных, отчеты о полевых и научных работах, научные публикации, т.п. При наполнении ГИС всю эту разнородную информацию нужно перевести в цифровую форму и объединить на основе общей пространственно идентифицирующей информации.

При изготовлении лесоустроительных планшетов, планов лесонасаждений, картосхем лесонасаждений в лесоустроительных предприятиях и в других подразделениях отрасли создаются цифровые карты с использованием самых разнообразных программно-аппаратных средств. Независимо от этого здесь же накапливаются банки данных на каждый пространственный выдел, причем в других программных средах. Поэтому реальные трудности возникают при связывании существующих картографических и лесотаксационных БД. Эти вопросы можно решать в зависимости от того, какой подход выбирается при организации совместного хранения и использования картографических и тематических баз данных в ГИС.

Наиболее очевидный подход – это хранение картографических и атрибутивных данных в виде единого набора данных, управляемого одной специализированной системой управления базами данных (СУБД). Однако это накладывает ряд особых требований на специализированную СУБД. Этот подход требует наличия конверторов для передачи данных в ГИС из ранее созданных и поддерживаемых банков данных. В результате приходится разрабатывать их для передачи картографических материалов, а также для передачи атрибутивных данных из коммерческих СУБД.

Другой подход – это раздельное хранение картографических и фактографических данных в двух независимых информационных системах и разработке программных средств динамического обмена данными между ними. Применение таких систем оправдано тем, что к моменту начала создания ГИС тематические базы данных уже функционируют, и стоит задача добавления картографической подсистемы к уже существующей информационной базе. Вследствие этого в настоящее время практически все серьезные ГИС имеют интерфейсы связи с различными коммерческими СУБД.

Наиболее перспективный путь – гибкая интеграция систем управления картографическими и фактографическими базами данных. Для этого

необходимо гарантировать взаимодействие между подсистемами используя управление на языковом уровне таким образом, чтобы расширить лингвистическое обеспечение СУБД для картографической базы данных.

Идентифицирующая информация может принимать различные формы, и часто ее несогласованность приводит к невозможности автоматически связывать объекты цифровой карты и баз данных. Ручная коррекция ошибок может быть достаточно сложной при большом количестве сведений. Это характерно для материалов и баз данных, имеющихся в лесном хозяйстве, поскольку все они создаются независимо и несвязно друг с другом.

При создании лесных карт и изучении состояния лесных ресурсов приходится пользоваться различными материалами: от крупномасштабных топографических и сложных тематических карт до примитивных картосхем и карт обзорных масштабов, аэрокосмическими фотоснимками различных масштабов, сканерными изображениями в разных диапазонах и т.д. К этому добавляются материалы геодезических работ, проводящихся при лесоустроительных и землеустроительных работах. Для получения корректных результатов необходимо, чтобы все пространственные данные были приведены к единой системе координат с учетом проекций, искажений и уровня генерализации.

При разработке ГИС управления лесным хозяйством наиболее перспективно выделение средств визуализации в настраиваемый интерфейс, обеспечивающий разработку различных стилей графического представления независимых от организации картографических и фактографических баз данных.

Перечень масштабов лесных карт, способы и порядок их составления регламентируются утвержденными отраслевыми документами.

В современных ГИС имеется возможность достаточно просто переходить от одного масштаба к другим с помощью различных средств. Практически во всех графических редакторах имеются средства увеличения-уменьшения масштаба картографического изображения на экране дисплея:

это так называемая «лупа» («zoom»), действующая с преобразованием по выбранной рамке, по заданному цифровым способом масштабу изменения изображения либо с автоматизированной генерализацией изображения. Карты в близких (по градации) масштабах легко привести в единый масштаб. Это относится даже к картам в разных проекциях – в различных ГИС имеются средства для пересчета из одной проекции в другие. Но в любом случае эти средства дают только ту информацию и с той точностью, которая была обеспечена при введении карты.

Кроме того, в некоторых системах реализованы возможности перехода из одного масштаба в другой, как это, например, делается в гипертекстовых справочных системах. На карте более мелкого масштаба выбирается интересующий объект, и по запросу происходит загрузка карты более крупного масштаба на этот объект, как правило, полигон. В нашем случае можно последовательно опускаться на все более крупный и детальный масштаб: карта лесов России – область – лесхоз – лесничество – планшет.

При разработке ГИС управления лесным хозяйством наиболее перспективно выделение средств визуализации в настраиваемый интерфейс, обеспечивающий разработку различных стилей графического представления независимых от организации картографических и фактографических баз данных.

Основные задачи картографического интерфейса как компонента ГИС – построение картографического изображения по информации, поступающей из картографической и поведельной БД, т.е. пространственная визуализация информации, а также обеспечение доступа к объектам этих БД, т.е. пространственные запросы. Такой запрос должен обеспечить возможность указывать, отбирать и получать доступ к данным, манипулируя непосредственно графическими образами на экране дисплея.

Для того чтобы пользователь-эксперт мог сам свободно разрабатывать свой язык карты как знаковую систему, необходимо методы изображения

картографических данных сделать независимыми от пространственных данных.

Это позволяет одно и то же содержание пространственных данных многократно использовать для построения разных картографических произведений в соответствии с поставленными задачами. В графическом интерфейсе это достигается за счет возможностей произвольного составления легенды и ее палитры, возможностей цветового отображения, наложения различных штриховок, применения различных типов линий, а также внесмасштабных знаков и текста и некоторых других приемов.

Таким образом, требования к изображению картографических образов как знаковой модели для представления конечных результатов могут быть совсем другие, чем для создания, хранения и обработки цифровых карт в ГИС.

Так, например, для анализа пространственной статистики нерегулярной сети точек достаточно манипулировать координатами этих точек и данными об их свойствах. Однако для наилучшего изображения результатов нам часто нужно представить точечные объекты иными графическими объектами. Это может быть значок из некоторого набора, а может быть круговая или иная диаграмма, вид которой определяется результатами каких-то вычислений. Причем, видом, размерами, цветом, расположением и некоторыми другими параметрами подобных внесмасштабных знаков необходимо управлять весьма простым образом.

Другой пример – возможности формирования стилового оформления площадных объектов (выделов) на лесоустроительных планшетах. Для представления породного состава выдела можно использовать комбинирование цвета и узоров заполнения (заливки) полигонов (выделов). Например, главная порода ель может быть залита цветом, а береза и сосна в этом же выделе показаны наклонной штриховкой разного направления и соответствующего цвета и толщины. Таким образом, для выделов, имеющих смешанный состав древостоя, мы получаем крестообразную штриховку.

Штриховкой можно показывать ценную породу в подросте. При этом оперируем одним и тем же пространственным описанием картографического объекта – полигоном, однако получаем существенно более полную информацию. С другой стороны, в пространстве выдела можно наносить комбинации условных знаков, соответствующие разным породам, и обеспечивать полное представление породного состава на карте

Картографический интерфейс должен не только обеспечивать построение изображения картографических объектов в соответствии с их характеристиками из фактографической БД. Он должен иметь доступ к данным обеих баз, взаимодействуя с объектами с помощью пространственных запросов. Для представления породного состава выдела можно использовать комбинирование цвета и узоров заполнения (заливки) полигонов (выделов), как представлено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Представление природного состава

Так, задавая произвольный замкнутый контур на изображении планшета лесоустройства, выделяем те выделе, которые он охватывает, например, решая задачи отвода лесосек в рубку. Коды, соответствующие этим выделам, поступают в систему управления фактографической БД, где производятся расчеты запасов древесины, материально-денежной оценки лесосеки и любых других интегральных характеристик, основанных на лесотаксационных материалах интересующего участка территории. Кроме

того, средствами ГИС можно получить разнообразную информацию о географических особенностях расположения данной территории: удаленность от населенных пунктов, дорог и коммуникаций, характер местности, особенности почвенного покрова и др. Статистический анализ свойств данного участка по отношению ко всей территории лесничества позволяет оперативно оценить возможность проведения различных хозяйственных мероприятий. Еще более важна оперативность и доступность широкого спектра информации при разработке мероприятий, направленных на смягчение или ликвидацию последствий негативных стихийных природных и антропогенных воздействий на лесные насаждения.

Обеспечение доступа одновременно к обеим базам данных очень важно также с точки зрения актуализации картографической и таксационной информации, внесения синхронных изменений в них.

ГИС-технологии обеспечивают представление информации, как для оформления картографического документа, так и для картографического анализа и моделирования.

Для реализации информационной поддержки управленческих решений необходимо обеспечить прогнозирование ситуации на разных уровнях агрегации данных в соответствии с уровнями управления лесным хозяйством. Поэтому информационные комплексы должны включать прогнозные модули на основе методов математического моделирования, экспертных систем, систем поддержки принятия решений [20].

Иерархия моделей динамики лесных насаждений должна включать, как минимум, три уровня:

- расчет динамики пространственного распределения сложных по составу и разным возрастам древостоев на выделах с учетом лесохозяйственной деятельности;
- расчет динамики лесного фонда лесничества с поквартальной агрегацией данных;
- региональная модель с уровнем агрегации данных по лесничествам.

Главные требования: модели должны использовать для своей работы в качестве исходных данных стандартную информацию, получаемую в лесном хозяйстве, быть легко настраиваемыми на конкретные физико-географические условия и иметь дружественный интерфейс.

Базовую информацию в лесном хозяйстве России создают лесоустроительные предприятия, которые на основе дешифрирования аэрофотоснимков, полевых экспедиционных работ, материалов геодезической съемки и топографических карт изготавливают планшеты и другие лесные карты, а также лесотаксационные базы данных. На основе этих материалов лесоустроительные предприятия разрабатывают проект ведения лесного хозяйства конкретной территории. В лесхозе выполняются все запроектированные мероприятия по рубкам различного пользования, лесовосстановлению и т.п., при производстве которых меняются характеристики лесного фонда. Для практической реализации лесохозяйственной деятельности на этом уровне необходимо иметь систему, позволяющую:

- осуществлять всевозможные запросы и их визуализацию с выдачей картографических и других документов для производства работ;
- вносить текущие изменения в ГИС;
- готовить отчетные документы, как по атрибутивным, так и картографическим данным.

Лесхоз собственными силами проводит актуализацию баз таксационных и картографических данных на основе существующей ГИС конечного пользователя. По мере развития материально-технической и методологической базы лесхозов производится переход на автоматизированные методы актуализации совмещенных информационных систем и лесных карт с использованием средств геопозиционирования [8].

Одновременно полный программный комплекс по каждому лесхозу вводится в соответствующее региональное управление лесным хозяйством. В связи с этим понятным становится необходимость жестко

стандартизировать входные-выходные форматы баз данных и ГИС – без этого создать единую информационную систему управления лесами субъекта Федерации будет чрезвычайно сложно. На уровне региональных управлений лесами осуществляется планирование стратегии развития и управления лесными ресурсами, а также контроль (мониторинг) происходящих изменений лесного фонда [17].

Таким образом, ГИС регионального уровня, должна использовать данные дистанционных методов лесного мониторинга, проводить различную обработку и анализ графических объектов для обеспечения принятия управленческих решений: агрегировать и интерполировать данные с использованием разномасштабных карт, классифицировать, накладывать друг на друга различные векторные и растровые изображения, вычислять и отображать на карте статистические параметры и т.д.

1.3 Проблемы и перспективы внедрения ГИС в лесное хозяйство

Осознание определенного несоответствия целей и задач по использованию ГИС-технологий и действительного уровня профессионального геоинформационного образования, в настоящее время является одной из проблем, с которой сталкивается лесная отрасль при решении вопросов внедрения ГИС.

Прошло время, когда именно наличие и доступность современных аппаратных средств, как казалось, определяют уровень и темпы развития ГИС-технологий в России. Пришло осознание того, что не менее важными являются наличие и доступность образовательных программ в области ГИС. Геоинформационные технологии находят широкое и успешное применение при изучении лесов и оценке их состояния. Однако уровень подготовки специалистов по данным дисциплинам в высших и средних учебных заведениях недостаточен и отстает от предъявляемых к ним требованиям со стороны производственных подразделений лесного хозяйства и лесозаготовки. Ограничено время, выделяемое в учебных программах на

данные дисциплины. Замедляет широкое практическое использование достижений в области аэрокосмических методов и ГИС-технологий на производстве слабая техническая и методическая обеспеченность учебных подразделений. Недостаточна координация между заинтересованными сторонами при разработке учебной и научно-методической литературы, мало используются при выполнении научно-исследовательских работ результаты имеющегося в стране научного задела в предшествующие периоды и зарубежный опыт [7].

В практику лесного хозяйства медленно внедряются новые методы и технологии, основанные на применении ГИС и данных дистанционного зондирования. При производственных работах используются традиционные методы визуального дешифрирования материалов аэрокосмических съемок.

Не всегда материалы космической и аэрофотосъемки по информативности удовлетворяют требованиям к их технологическому качеству. Организации, выполняющие лесоинвентаризационные работы, осуществляющие мониторинг и различные виды хозяйственной деятельности в лесу, а также надзор за этой деятельностью, слабо используют научно-методический потенциал современных аэрокосмических методов и информационные возможности аэрокосмических снимков, что отрицательно влияет на качество работ и уровень управления лесным хозяйством.

В связи с решением проблемы подготовки специалистов в области ГИС необходимо решить: подготавливать специалиста в области ГИС, который будет обязан при решении очередной задачи осваивать новое направление, вид работы, профессию и т. д., или дать основы знаний ГИС-технологий конкретному специалисту, например, в области лесного хозяйства.

Общее число рабочих мест ГИС для лесного хозяйства России можно установить только приблизительно. Основные потребители ГИС-технологий в лесном хозяйстве – это работники участковых лесничеств, районных лесничеств, региональных органов управления лесным хозяйством,

центрального аппарата Государственной лесной службы. Другие потребители ГИС – лесоустройство, региональные лесопожарные центры, центры защиты леса, экологические и лесопатологические экспедиции, научно-исследовательские учреждения, арендаторы лесов.

Основными источниками данных являются лесоустроительные предприятия, характеризующих лесной фонд на региональном и общероссийском уровне. Эти предприятия создают основной объем картографических и таксационных баз данных, используемых в дальнейшем в лесном хозяйстве. Это указывает на необходимость внедрения в лесное хозяйство ГИС-технологий, одновременно свидетельствуя о целесообразности создания и использования специализированного программного обеспечения. Однако, по мнению отдельных экспертов, здесь заключено противоречие, проявляющееся в том, что лесоустроительные технологии – это технологии, направленные на создание таксационных и картографических баз данных. В то же время технологии лесного хозяйства должны быть приближены к решению повседневных лесохозяйственных задач в области рационального использования, воспроизводства, охраны лесов от пожаров, защиты от вредителей и болезней, повышения продуктивности лесов. Кроме этого, требования к уровню подготовки лесоустроителя, создающего базы данных, и практика-лесоведа, использующего эти продукты в прикладных целях, существенно различаются.

ГИС-технологии для лесного хозяйства должны быть комплексными, основанными на ведении взаимосвязанных картографической и таксационной баз данных, простыми в использовании и доступными для освоения на основе принципов самообразования.

Для лесного хозяйства должны создаваться специализированные ГИС-технологии, ориентированные на обеспечение поддержки специалиста лесного хозяйства в процессе его повседневной деятельности по реализации

комплекса лесохозяйственных мероприятий, сбалансированного с потребностями лесозэксплуатации.

Перспективы развития ГИС для лесного хозяйства прежде всего заключены в совершенствовании и развитии методов и способов реализации ГИС-технологий для целей лесоустройства.

Одно из этих направлений – реализация идей Государственной инвентаризации лесов.

Не менее важным является максимальное насыщение всех этапов лесоустройства ГИС-технологиями во время подготовительных, полевых и камеральных работ. Традиционно роль информационных систем возрастает именно в период камеральных работ. При возможности следует договориться о возможности использования землеустроительных данных в цифровой форме о границах землепользования, максимально использовать потенциал систем глобального позиционирования, автоматизированного дешифрирования аэро и космоснимков. Последнее, в свою очередь, предполагает развитие системы региональных тест-объектов, закладываемых и характеризующихся на основе традиционных лесоводственных и таксационных методов.

Перспективное направление развития ГИС-технологий – это использование цифровых моделей рельефа, цифровых стереомоделей для целей дешифрирования снимков горных лесов. Последнее предполагает учет основных положений ландшафтоведения.

Применение ГИС-технологий в лесной отрасли в настоящее время практически сведено к автоматизированному созданию планово-картографических материалов в цифровой форме и изготовлению бумажных копий этих картографических документов. Отличительной особенностью ГИС-технологий является возможность использования отраслевой картографической, статистической и лесотаксационной информации в выполнении операций моделирования, пространственного анализа и планирования. Сочетание моделирования ситуации и анализа состояния

лесфонда позволяет планировать оптимальный набор выполняемых хозяйственных мероприятий с одновременным выводом информации об ожидаемом результате. В то же время статичное состояние информации о природном объекте будет постоянно отличаться от реального положения вещей [19].

В связи с проблемой подготовки специалистов области геоинформационных систем важным представляется решение следующих вопросов. В перспективе необходимо по возможности увеличить объем лекционных, лабораторных и практических занятий по дисциплинам «Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве» и «ГИС-технологии в лесном хозяйстве», укрепить материально-техническую базу учебных заведений, скоординировать планы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по проблемам применения ГИС-технологий и аэрокосмических методов в лесном хозяйстве. Важно обеспечить постоянное совершенствование подготовки специалистов лесного и садово-паркового хозяйства в области ГИС и аэрокосмических методов за счет применения скоординированных программ и единых подходов к подготовке учебной, научно-методической и технической базы, увеличения объема лекционных, лабораторных и практических занятий, внедрения дистанционных методов при самостоятельной форме обучения студентов. Целесообразно включение отдельных вопросов дистанционных методов и информационных технологий в программы преподавания геодезии, лесоводства, лесных культур, агро и гидролесомелиорации, охраны и защиты леса.

Необходимо отметить наличие положительного опыта по подготовке специалистов данного направления в Сыктывкарском лесном институте (СЛИ). Согласно Государственному образовательному стандарту по подготовке инженеров лесного хозяйства по специальности «Лесное хозяйство» основные разделы дисциплины «Лесоустройство» должны включать вопросы проектирования лесохозяйственных мероприятий с

применением ГИС-технологий. Учебная программа дисциплины «Лесная таксация» в вопросах инвентаризации лесного фонда прямо ориентирует студентов на освоение техники и технологии инвентаризации на основе дистанционных аэрокосмических методов. В свою очередь, Государственный образовательный стандарт и учебная программа курса «Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве» включают вопросы аэрокосмической съемки и аэрофотосъемки, картографирования и ландшафтного планирования, а также использования технологий геоинформационных систем. Все это предопределяет включение вопросов ГИС-технологий в курсы лесной таксации и лесоустройства, соответствующую подготовку материальной базы, разработку лекционных курсов и лабораторного практикума для подготовки студентов по данным вопросам.

На начальных этапах подготовки инженеров лесного хозяйства кафедра лесного хозяйства СЛИ обеспечивала ознакомление студентов с основными положениями ГИС-технологий в курсах лекций по дисциплинам «Лесоустройство» и «Лесная таксация». Параллельно укреплялась материальная база, осуществлялись консультации с владельцами ГИС-продуктов, накапливались программы и демонстрационные материалы.

В 2001 г. по просьбе Сыктывкарского лесного института Комитет лесов Республики Коми передал кафедре программный продукт GeoGraph/GeoDraw и электронные версии карт-схем Ухтинского лесничества, планы насаждений Кедвинского и Ухтинского лесничеств Ухтинского лесничества с сопровождающей атрибутивной информацией (повыдельной базой данных). Указанные программные продукты и демонстрационные материалы использовались при проведении занятий по дисциплинам «Лесная таксация», «Лесоустройство» и «Гидротехнические мелиорации лесных земель».

Отрабатывались приемы изменения масштаба плановых материалов, выбора объектов по плану лесонасаждений (выделения участка или объекта), получения общей характеристики насаждений по электронной карте (плану

лесонасаждений) и таблице сопровождающей атрибутивной информации (повыдельной базе данных). Показывались возможности формирования выборки по заданным параметрам (таксационным показателям), например, выборка участков (выделов) старовозрастных темнохвойных насаждений для оценки выделения их в качестве девственных насаждений или включения их в массив ненарушенного девственного леса; использования электронных карт и повышенной базы данных для решения вопросов назначения рубок для заготовки древесины и рубок ухода и материальной оценки лесосек. По курсу «Гидротехнические мелиорации лесных земель» демонстрировались ГИС-представления участков с осушительной сетью, конструкция осушительных систем, объяснялась возможность определения по электронным картам расстояний между каналами, их протяженности, степени канализации и т. д.

Цель ознакомления с реальным ГИС-представлением плановых материалов и таксационных описаний в основном достигалась. Студенты могли сравнивать традиционные методы представления этих материалов и методы ГИС для решения этих вопросов. Очевидными были положительные стороны использования ГИС-технологий применительно к целям и задачам лесного хозяйства – современность методов, высокая скорость решения задач, возможность обработки больших объемов информации, компактность баз данных, ценность для реализации исследовательских проектов и т. д. [31].

ГИС-технологии используются на кафедре лесное хозяйство при дипломном проектировании с 2002 г. Защищаются дипломные проекты на темы, связанные с анализом лесного фонда на основе ГИС-технологий и уточнением проектов лесохозяйственных мероприятий, по вопросам лесоводственной оценки системы мероприятий по повышению продуктивности заболоченных лесов, использованию различных методов таксации лесосек с использованием ГИС, учету плодоношения, оценке состояния особо охраняемых природных территорий и др. В настоящее время 20–30 % от общего количества дипломных проектов включают в качестве методической основы исследований элементы ГИС-технологий. ГИС-центр

Сыктывкарского лесного института, на базе которого проходят лабораторные занятия, имеет лицензионные программные продукты компаний ESRI и LEICA. Данное подразделение Сыктывкарского лесного института принимало участие в изготовлении электронных карт для лесхозов Республики Коми. ГИС-центр активно содействует развитию подготовки будущих инженеров лесного хозяйства по специализации «Аэрокосмические методы и средства исследования лесных ресурсов на базе ГИС-технологий». В курсе специализации преподаются дисциплины «ГИС-технологии», «Лесная картография на базе ГИС-технологий», «Автоматизированное дешифрирование аэрокосмических изображений», «Ведение лесного хозяйства на базе ГИС». Последняя дисциплина суммирует знания студентов, полученные при изучении предыдущих предметов специализации. На лабораторных занятиях по «Ведению лесного хозяйства на базе ГИС» разрабатываются ГИС-представления по темам дипломных проектов. Они включают краткое описание методики разработки ГИС, собственно ГИС, состоящее из введения, картографической и атрибутивной (обычно лесоводственно-таксационной) базы данных, компоновки, диаграмм, графиков и аналитических зависимостей, полученных в результате анализа материалов, собранных в процессе полевых работ, заключения, библиографического списка литературы. Разработка ГИС осуществляется обычно в среде ArcViewGIS с использованием традиционных методов оцифровки исходного картографического материала (планшетов, планов лесонасаждений или их фрагментов) и создания точечных, линейных и полигональных тем. Таблицы атрибутивных данных также создаются на основе материалов лесоводственных и таксационных исследований, выполненных во время преддипломной практики [30].

2 Практическая часть

2.1 Характеристики объекта исследования

Краевое государственное бюджетное учреждение «Таежинское лесничество», основано в 1947 году. Лесничество является не коммерческой организацией, созданной Красноярским краем в целях обеспечения реализации предусмотренных законодательством Российской Федерации полномочий министерства природных ресурсов и экологии Красноярского края в области лесных отношений путем изменения типа существующего краевого государственного казенного учреждения «Таежинское лесничество» в соответствии с распоряжением Правительства Красноярского края от 16.12.2014 № 1004-р «О создании краевых государственных казенных учреждений»

Лесничество расположено в западной части Красноярского края на территории Бирилюсского (92,7%), Пировского (7,2%) и Козульского (0,1%) муниципальных районов.

Лесничество граничит:

- на севере – с Енисейским лесничеством;
- на востоке – с Пировским лесничеством и Емельяновским лесничеством;
- на западе и юго-западе – с Тюхтетским лесничеством;
- на юге – с Большеулуйским лесничеством и Козульским лесничеством.

Географические координаты крайних точек территории лесничества: северная широта от 56 о 45' до 58 о 15'; восточная долгота от 89 о 50' до 91 о 45'.

Протяженность территории лесничества с севера на юг составляет 136 км, с запада на восток – 145 км.

Административное здание КГБУ «Таёжинское лесничество» находится в селе Новобирилюссы, расположенном в 256 км от краевого центра города Красноярск.

Юридический и почтовый адрес КГБУ «Таёжинское лесничество»: 662120, Красноярский край, Бирилюсский район, с. Новобирилюссы, ул. Лесная, дом 4, телефон 8(39150) 2-12-89, факс: 2-17-86

В соответствии с Конституцией РФ и Трудовым кодексом РФ, Основными организационно-правовыми документами, согласно которым осуществляется деятельность КГБУ «Таежинское лесничество» являются:

- Устав, утвержденный Министерством природных ресурсов и экологии Красноярского края;
- Положение об оплате труда утвержденное приказом руководителя;
- должностные инструкции;
- штатное расписание [27].

2.1.1 Организационная структура КГБУ «Таежинское лесничество»

Организационная структура управления характеризуется распределением целей и задач управления между подразделениями и работниками организаций, т. е. это организационная форма распределения труда принятию и реализации управленческих решений.

В структуре управления выделяют элементы.

1. Звенья.
2. Отделы.
3. Связи (горизонтальные и вертикальные).

Звенья управления – это структурные подразделения и отдельные специальности выполняющие соответствующие функции управления либо их часть. Установившееся между отделами связи носят горизонтальный характер [14].

Уровни управления – это совокупность звеньев управления занимающих определенную ступень в системе управления организаций. Ступени управления находятся в вертикальной зависимости друг от друга.

В зависимости от характера связи между различными подразделениями различают типы структур.

1. Линейная.
2. Функциональная.
3. Линейно-функциональная.

В лесном хозяйстве применяется линейно-функциональная структура управления предприятием. При линейно-функциональной структуре все функциональные структуры подразделения находятся в подчинении линейного руководителя и свои решения специалисты проводят через него.

В соответствии с Приложением А представлена организационная структура КГБУ «Таежинское лесничество».

Главным управляющим является руководитель лесничества. На должность руководителя лесного хозяйства назначается лицо, имеющее высшее лесохозяйственное образование и стаж работы на руководящих должностях в лесном хозяйстве не менее пяти лет. Главный руководитель определяет всю политику КГБУ «Таежинское лесничество», осуществляет общее руководство, координирует, контролирует, организовывает работу, принимает самые важные и глобальные решения.

В его подчинении находится заместитель, осуществляющий руководство лесохозяйственным комплексом. Заместитель руководителя назначается на должность и освобождается от нее приказом руководителя КГБУ «Таежинское лесничество», которому и непосредственно подчиняется [2].

Рассмотрим структуру административно-управленческого персонала в количестве 14 штатных единиц:

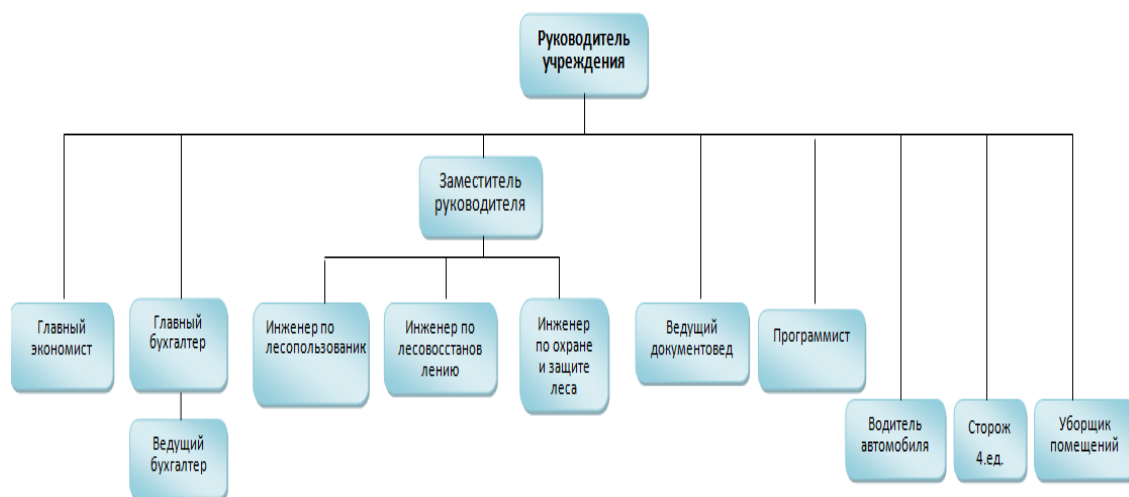


Рисунок 3 – Структура административно-управленческого персонала КГБУ
«Таежинское лесничество»

Главный бухгалтер обеспечивает организацию бухгалтерского учета, контроль и отражение на счетах бухгалтерского учета всех осуществляемых учреждением хозяйственных операций, предоставление оперативной информации, составление в установленные сроки бухгалтерской отчетности, осуществление совместно с другими подразделениями и службами экономического анализа финансово-хозяйственной деятельности и т.д. На должность главного бухгалтера назначается лицо, имеющее высшее профессиональное (экономическое) образование и стаж работы, в том числе на руководящих должностях, не менее 5 лет.

Главный экономист осуществляет работу по экономическому планированию на предприятии, направленному на организацию рациональной хозяйственной деятельности, определение пропорций развития производства исходя из конкретных условий и потребностей рынка, выявление и использование резервов производства с целью достижения наибольшей результативности деятельности предприятия и т.д. На должность главного экономиста назначается лицо, имеющее высшее профессиональное образование без предъявления к стажу работы, либо среднее профессиональное и стаж работы не менее 5 лет [4].

Инженер по охране и защите леса занимается составлением планов ведения лесопатологических обследований и планов по проведению

профилактических - биотехнических мероприятий, принятием участия в приемке работ по проведению лесопатологических обследований, проверкой санитарно-оздоровительных мероприятий и т.д. Инженер охраны и защиты леса назначается на должность и освобождается от должности в установленном действующим трудовым законодательством порядке приказом руководителя учреждения по представлению заместителя руководителя [5].

Инженер по лесопользованию занимается организацией мероприятий по повышению продуктивности лесов в соответствии с регламентом лесничества, организацией выполнения работ по видам лесопользования и т.д. На должность инженера по лесопользованию принимается лицо, имеющее высшее профессиональное (лесохозяйственное) образование и стаж работы по специальности.

Инженер по лесовосстановлению организует работу по выращиванию посадочного материала, лесосеменному делу и лесовосстановлению, обеспечивает разработку проектов создания лесных культур и защитных лесонасаждений и подготовку их для утверждения, контролирует агротехнические сроки и качество выполнения лесокультурных работ, работ в питомниках, школах и на плантациях, по заготовке, переработке, хранению лесных семян и созданию постоянной лесосеменной базы и т. д. Инженер по лесовосстановлению назначается на должность и освобождается от нее приказом руководителя лесничества по представлению заместителя руководителя [6].

Ведущий бухгалтер ведёт учёт и исполнение сметы расходов бюджетных и внебюджетных средств в регистрах бухгалтерского учёта с использованием средств автоматизированной обработки данных, используемых в учреждении, в регистрах бухгалтерского учёта, осуществляет приём и обработку документов для начисления заработной платы, составляет и представляет в установленном порядке и в предусмотренные сроки бухгалтерскую, налоговую и статистическую

отчётность, следит за сохранностью бухгалтерских документов, оформляет их в соответствии с установленным порядком для передачи в государственный архив. Подчиняется, непосредственно, главному бухгалтеру и по его указанию выполняет дополнительную работу бухгалтерии. На должность ведущего бухгалтера назначается лицо, имеющее высшее профессиональное (экономическое) образование и стаж работы в должности бухгалтера на менее 3-х лет [3].

Ведущий документовед разрабатывает и внедряет технологические процессы работы с документами и документной информацией на основе использования организационной и вычислительной техники (учет, контроль исполнения, оперативное хранение, справочная работа), принимает участие в планировании, организации и совершенствовании деятельности службы документационного обеспечения управления, осуществляет контроль за состоянием делопроизводства, принимает меры по упорядочению состава документов и информационных показателей, разрабатывает систему документации и т. д. На должность ведущего документоведа назначается лицо, имеющее высшее профессиональное образование без предъявления требований к стажу работы.

Программист разрабатывает на основе анализа математических моделей и алгоритмов решение экономических и других задач программы, обеспечивающие возможность выполнения алгоритма и соответственно поставленной задачи средствами вычислительной техники, проводит их тестирование и отладку и т.д. На должность программиста назначается лицо, имеющее высшее техническое образование. Программист должен владеть компьютером на профессиональном уровне, в том числе уметь использовать и создавать специальные компьютерные программы [13].

К обслуживающему персоналу относится водитель, сторож и уборщик.

Все должностные обязанности и организация работы сотрудников более подробно представлены в должностных инструкциях, согласованных с приказом руководителя КГБУ «Таежинское лесничество».

2.1.2 Функции и задачи КГБУ «Таежинское лесничество»

Учреждение создано в целях обеспечения реализации предусмотренных законодательством Российской Федерации полномочий учредителя в области лесных отношений, обеспечение реализации лесохозяйственного регламента в лесничестве, обеспечение соблюдения требований лесного законодательства [1].

Главной целью деятельности лесхоза является сохранение и создание на закрепленной за ним территории высокопродуктивных качественных, биологически устойчивых, оптимального видового и возрастного состава лесов и лесной фауны, отвечающих высоким экологическим, социальным и экономическим потребностям общества и государства [25].

Основной задачей лесхоза является высокопрофессиональная, качественная организация ведения лесного хозяйства, направленная на достижение главной цели деятельности предприятия.

В соответствии с главной целью и основной задачей лесхоз осуществляет следующие основные виды деятельности:

- обеспечение многоцелевого, рационального, непрерывного, не истощительного использования лесов для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах на территории края;
- осуществление мероприятий по обеспечению охраны и защиты лесов;
- воспроизводство лесов, улучшение их качества, а также повышение продуктивности лесов.

Цели и непрерывное развитие организации достигается путем внедрения современных технологий, разработкой новейших программных средств для лесной отрасли и повышением квалификации специалистов.

Ежегодно специалисты лесничества проходят обучение в городе Дивногорск в Институте повышения квалификации работников лесного хозяйства (ФАУ ДПО ИПКЛХ).

Основным видом деятельности Института является образовательная деятельность в сфере дополнительного профессионального образования по реализации дополнительных профессиональных программ:

- программ повышения квалификации;
- программ профессиональной переподготовки.

Также Институт осуществляет образовательную деятельность по образовательным программам, которыми не предусмотрено проведение итоговой аттестации (семинары).

2.2 Основные информационные технологии и информационные системы, применяемые в КГБУ «Таежинское лесничество»

Основные информационные системы, применяемые на КГБУ «Таежинское лесничество»:

- АВЕРС;
- «Формы ГЛР 2012»;
- ЕГАИС.

АВЕРС – управление лесным фондом – автоматизация деятельности функций надзора, учета, анализа и прогнозирования в области лесных отношений для материальноденежной оценки лесных участков на платформе 1С. Программный продукт АВЕРС позволяет проводить анализ деятельности и формировать отчеты для заполнения форм государственного лесного реестра (ГЛР), отчетных форм ОИП и прочих форм, часто запрашиваемых регулирующими органами.

На рисунке представлена работа АВЕРС в едином информационном пространстве.

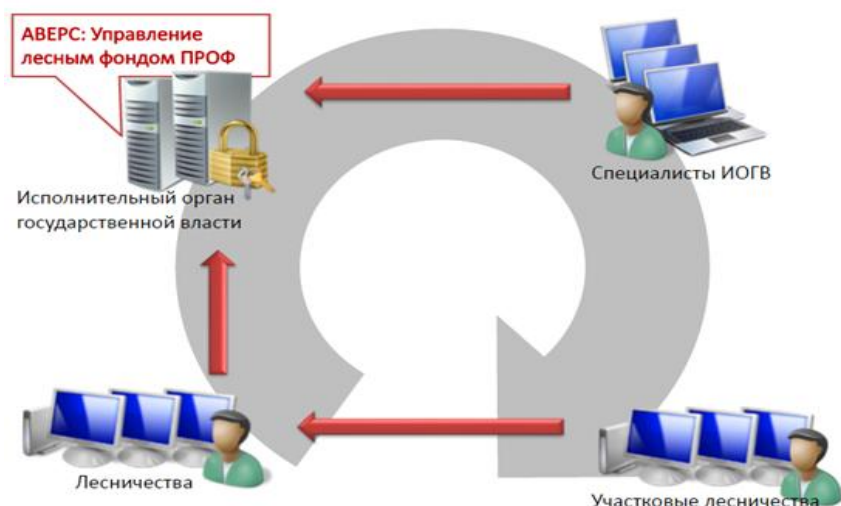


Рисунок 4 – Система работы АВЕРС

Система «Формы ГЛР 2012» .

Государственный лесной реестр Российской Федерации – систематизированный свод документированной информации о лесах на территории Российской Федерации, об их использовании, охране, защите, воспроизводстве, о лесничествах и о лесопарках [26].

В государственном лесном реестре содержится документированная информация:

- о составе земель лесного фонда, составе земель иных категорий, на которых расположены леса;
- о лесничествах, лесопарках, их лесных кварталах и лесотаксационных выделах;
- о защитных лесах, об их категориях, об эксплуатационных лесах, о резервных лесах;
- об особо защитных участках лесов, о зонах с особыми условиями использования территорий;
- о лесных участках;
- о количественных, качественных, об экономических характеристиках лесов и лесных ресурсов;
- об использовании, охране, о защите, воспроизводстве лесов, в том числе о лесном семеноводстве;
- о предоставлении лесов гражданам, юридическим лицам.

Наглядно все эти данные представлены на рисунке 5.



Рисунок 5 – Информация в составе «Формы ГЛР 2012»

Внесение информации в реестр и её изменение осуществляются на основании документов, перечень, формы и порядок подготовки которых устанавливаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

Информация, содержащаяся в реестре, относится к общедоступной, за исключением информации ограниченного доступа, доступ к которой ограничен федеральными законами.

Ведение реестра, внесение в него изменений осуществляются органами государственной власти, органами местного самоуправления в пределах их полномочий, определённых в соответствии со статьями «Лесного кодекса Российской Федерации», по формам и в порядке, установленном уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти [12].

Уполномоченный федеральный орган исполнительной власти осуществляет обобщение документированной информации, содержащейся в реестре.

Основные функции системы «Формы ГЛР 2012»:

- автоматизированный сбор, ввод и хранение первичных данных;
- автоматизированный контроль взаимосвязанных данных;

- внесение изменений в данные государственного лесного реестра на основании первичных документов с формированием протоколов внесения изменений;

- отображение материалов лесоустройства, включая картографическую основу и таксационные характеристики (при наличии их в цифровом формате);

- сбор первичных данных (первичных документов и первичных форм ведения государственного лесного реестра) на региональный и федеральный уровень;

- обработка сведений государственного лесного реестра для формирования аналитических отчетов;

- формирование и предоставление консолидированной регламентированной отчетности, выписок (сведений) государственного лесного реестра [13].

ЕГАИС – единой государственная автоматизированная информационная система учета древесины и сделок с ней.

Для работы сотрудника Рослесхоза доступны следующие формы ЕГАИС учета древесины:

- договоры аренды;
- договоры купли-продажи;
- государственные контракты;
- лесные декларации;
- права постоянного (бессрочного) пользования;
- отчеты об использовании леса;
- маркировка;
- сделки с древесиной.

На рисунке 6 в качестве примера представлено окно формы ЕГАИС для учета древесины и сделок с ней.

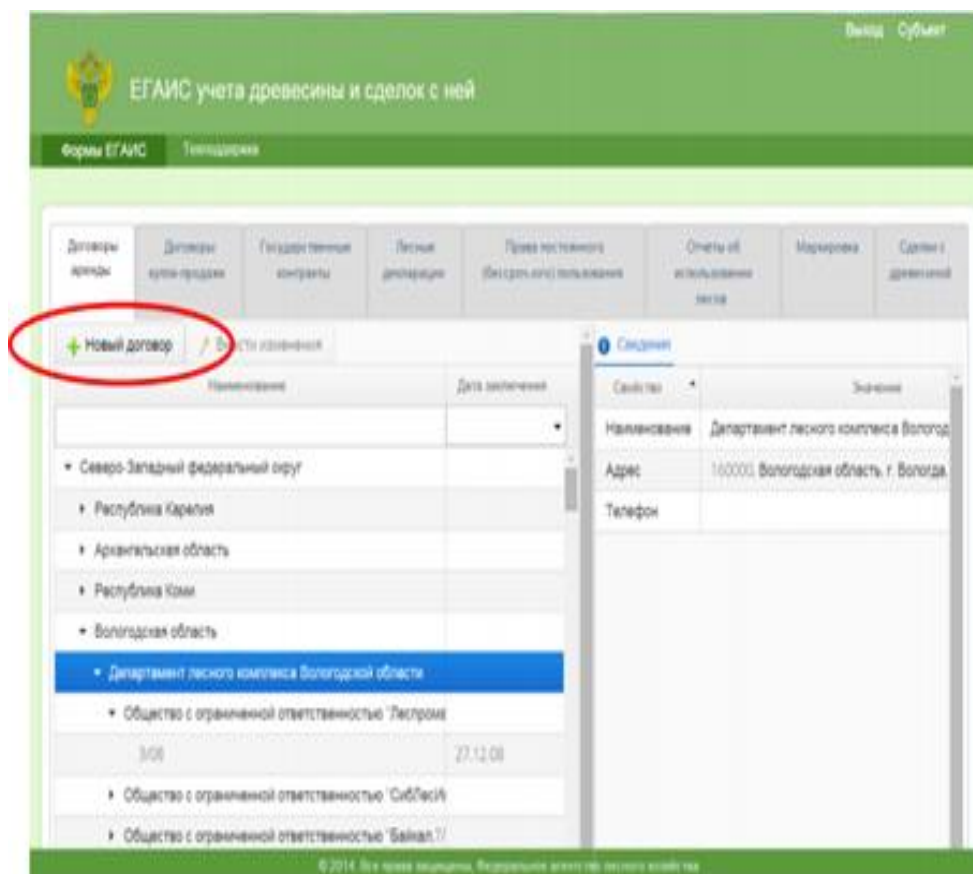


Рисунок 6 – Форма для работы сотрудника лесхоза.

Несмотря на широкий спектр задач выполняемых данными информационными системами, был сделан вывод, что они не достаточно хорошо справляются с задачами информационного мониторинга или вовсе не предназначены для него. Исходя из этого, было принято решение по предложению новейшей системы мониторинга на базе ГИС [24].

2.3 Предложение проектных решений по использованию современных систем мониторинга лесов на базе ГИС для КГБУ «Тажинское лесничество»

В соответствии со стратегией развития лесного комплекса в Российской Федерации на период до 2020 года, государственной программой Российской Федерации «Развитие лесного хозяйства» на 2013-2020 годы необходимо усовершенствовать и добиться поставленных целей в работе лесничества.

По данным Единой межведомственной информационно-статистической системы, площадь лесных земель, пройденных пожарами за три первые квартала (с января по сентябрь) 2014 года, составила 3,15 миллиона гектаров – это наихудший результат за весь период, по которому есть официально опубликованные данные, с 1992 года. Если исходить из средней за предыдущие пять лет доли площади пожаров, приходящейся на четвертый квартал, итоговая учтенная площадь лесных земель, пройденных огнем, может составить примерно три с четвертью миллиона гектаров.

На рисунке 7 представлена динамика площадей пройденных пожарами лесных земель за последние двадцать три года по официальным данным, в миллионах гектаров.

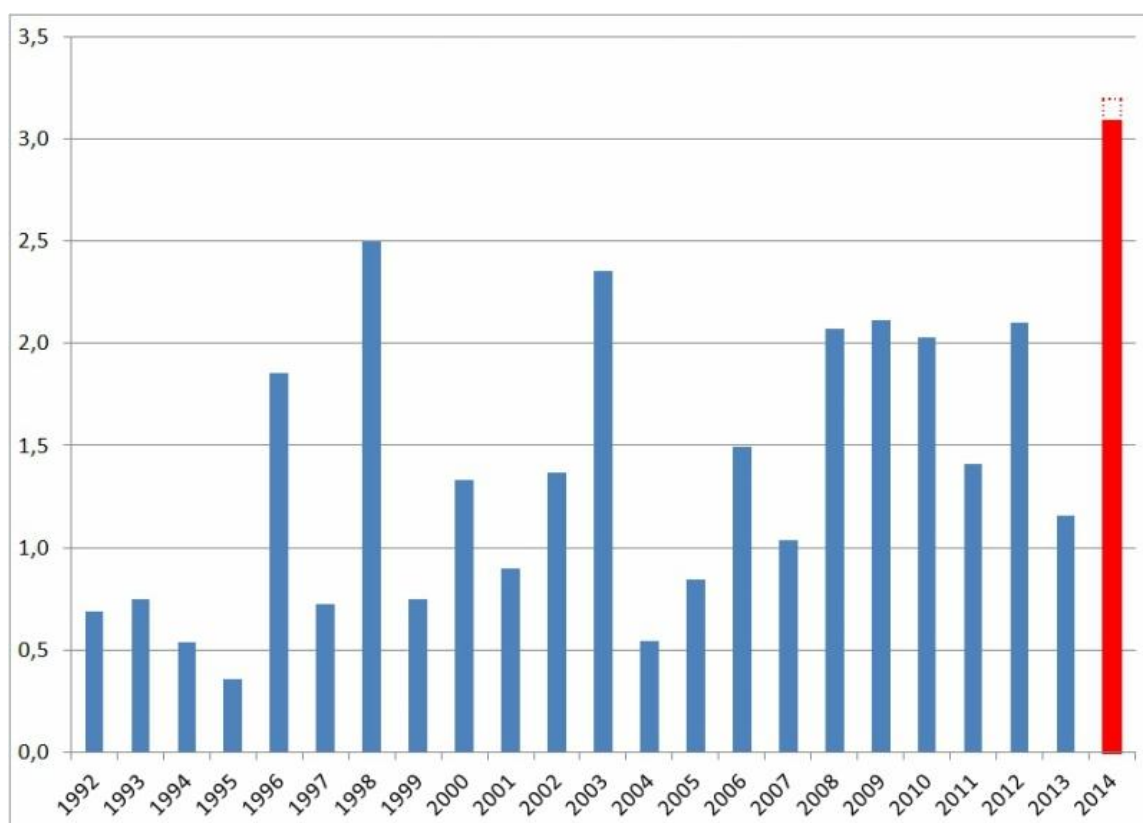


Рисунок 7 – Динамика площадей пройденных пожарами лесных земель.

Исходя из этого важным объектом информатизации управленческой деятельности КГБУ «Таежинское лесничество» является комплекс организационных и технических лесохозяйственных мероприятий связанных с охраной и защитой лесов от пожаров.

Таким образом, для КГБУ «Таежинское лесничество», необходимо внедрение современной автоматизированной системы мониторинга на базе ГИС.

Система «Лесной Дозор» — это российская инновационная система мониторинга леса, предназначенная для раннего обнаружения лесных пожаров и определения их координат. Система функционирует на базе современных технологий: IP-видеонаблюдения, мобильных приложений, географических информационных систем (ГИС), интернет-приложений и «компьютерного зрения». С помощью специального программного обеспечения комплекса осуществляется мониторинг лесов в режиме реального времени [28].

На рисунке 8 представлено функционирование системы на основе компьютерного зрения, а также система моделирования покрытия территории в зависимости от ландшафта, количества доступных высотных сооружений и природных условий.

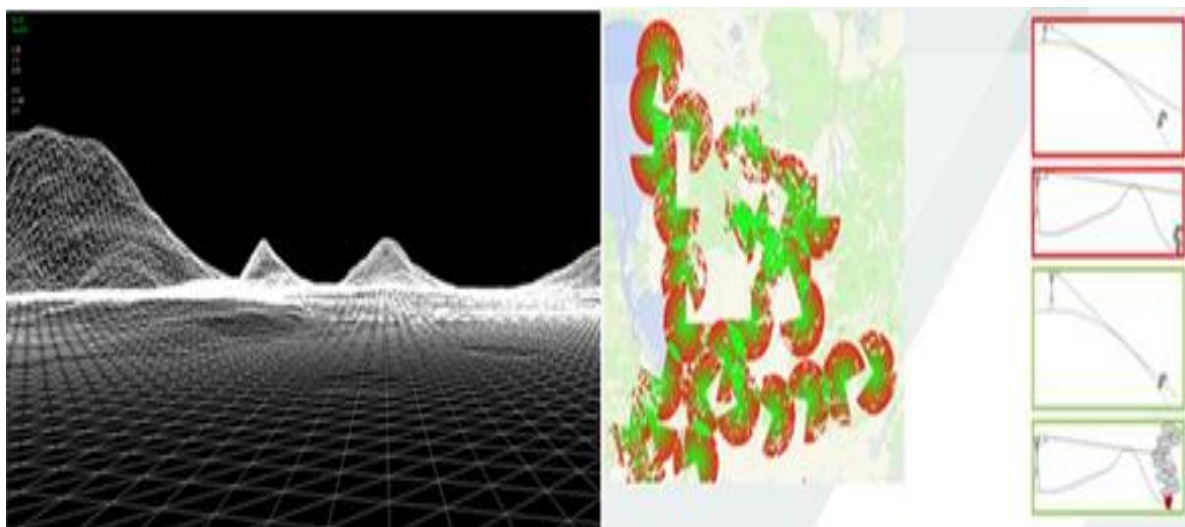


Рисунок 8 – Функционирование системы «Лесной Дозор».

Программно-аппаратный комплекс позволяет отслеживать в пределах действия видеокамер появление задымленности, автотранспорта, людей. При поступлении сигнала о выявлении подобного рода объектов автоматически начинается запись происходящего в базу данных наблюдения.

В настоящее время система «Лесной Дозор» внедрена уже более чем в 30 регионах России. В их числе можно отметить: Нижегородскую, Тверскую, Свердловскую, Ростовскую, Новосибирскую, Томскую, Челябинскую области, Республику Коми. Однако стоит заметить, что всего 10 регионов от общего числа имеют крупные системы, в составе которых работает от 20 до 30 видеокамер. В число остальных 15 регионов входят регионы со средними системами – от 5 до 7 камер, а также регионы, где пока установлено всего несколько тестовых камер.

Такие системы стали возможны только последнее время, так как, инфраструктура связи существенно изменилась в лучшую сторону. Оборудование, которое может быть использовано в подобных системах еще несколько лет назад стоило в пять-семь раз дороже, а алгоритмы, которые используются сейчас, не могли использоваться в реальном времени тогда.

На сегодняшний день система «Лесной дозор» уникальна и аналогов в России ей не существует. Система считается одной из передовых для точного обнаружения лесных пожаров, определения их координат, автоматического фиксирования очагов возгорания.

Преимущества системы «Лесной Дозор»:

- автоматизация процесса мониторинга;
- централизованный мониторинг больших площадей;
- возможность обнаружения возгораний, вредителей и незаконных рубок;
- высокая точность обнаружения;
- уменьшение роли человеческого фактора при обнаружении пожаров, вредителей и незаконных рубок;
- низкая стоимость установки и эксплуатации системы по сравнению с другими видами мониторинга;
- гибкие настройки системы в зависимости от условий местности и желаний заказчика.

Как видно из таблицы 1 по всем параметрам система превосходит другие альтернативные системы мониторинга леса.

Таблица 1 – Сравнение с альтернативными системами видеомониторинга леса.

Наименование параметра	«Лесной Дозор»	Другие системы
Оптимизация использования инфраструктуры операторов связи, требования к каналам связи	512 кб/сек – Мб/с	4 мб/с
Стоимость эксплуатации системы	Максимально около 72 т.р. на 1 камеру в год	Около 120 т.р. и больше в год на 1 камеру
Автоматизация обнаружения очагов возгорания, реальное количество действующих систем	Работает более 3-х лет, 33 региона	Отсутствуют, единичные регионы
Программное обеспечение	Разрабатывается научной организацией, резидентом «Сколково», Защищено патентами	На сторонних платформах
Обучение сотрудников использованию автоматизированной системы видео мониторинга	Постоянные он-лайн обучения, консультации пользователей	Единовременно при запуске проекта

Программное обеспечение «Лесной Дозор» выполняет различные функции:

- обеспечение возможности работы с различными типами датчиков (видеокамерами оптического и инфракрасного диапазонов, других типов датчиков на территории) и интеллектуальное управление ими для максимальной эффективности системы;

- помощь оператору для реагирования на пожары в режиме реального времени;

- автоматическое обнаружение признаков потенциальных очагов возгорания;

- исключение нежелательных для мониторинга зон;
- набор уникальных программных средств для уточнения координат пожара;
- обеспечение связи с другими информационными системами;
- возможность настройки оборудования и системы под конкретные условия;
- возможность сразу определить направление на пожар и его координаты;
- возможность подключения карты кварталов и выделов;
- возможность контролировать работу операторов;
- возможность управления десятками точек мониторинга усилиями одного оператора;
- возможность интеграции ГЛОНАСС/GPS данных автомобилей пожарной охраны.

Услуги по запуску системы включают в себя:

1. Моделирование системы (бесплатно):

- оценка возможности для построения эффективной системы;
- определение оптимального количества и оснащения точек мониторинга;

- определение способа передачи данных и центров контроля;

2. Закупка оборудования мониторинга и связи (130-250 тыс. руб. при покупке дополнительного оборудования для центра контроля, до 1,5 млн. руб. – в случае приобретения тепловизионных датчиков).

3. Монтаж и пусконаладочные работы (50-90 тыс. руб.).

Также в сумму затрат входит оплата роботизированного сервера. Сумма колеблется от 130 до 700 тыс. руб. в зависимости от количества камер в системе и необходимой глубины архива. Рассчитывается индивидуально.

Услуги, связанные с последующей эксплуатацией системы:

- техническое обслуживание (2-5 тыс. руб.);

- предоставление каналов связи и подключения к сети Интернет (2-15 тыс. руб.). Зависит от согласования цен с провайдерами связи [23].

Использование программного обеспечения «Лесной Дозор». В каждом случае рассчитывается индивидуально. Зависит от количества камер в системе и способа оплаты: единовременного или ежемесячно.

Стоимость продукта, можно представить только приблизительно в зависимости от конкретных условий, в которых находится заказчик.

Рассмотрим построенную в программе Ramus модель IDEF0. Модель показывает, как будет работать процесс организации работы «Таежинское лесничество» с внедрением ГИС «Лесной Дозор».

На рисунке 7 изображена диаграмма верхнего уровня – контекстная диаграмма, которая представляет собой описание интерфейса системы.

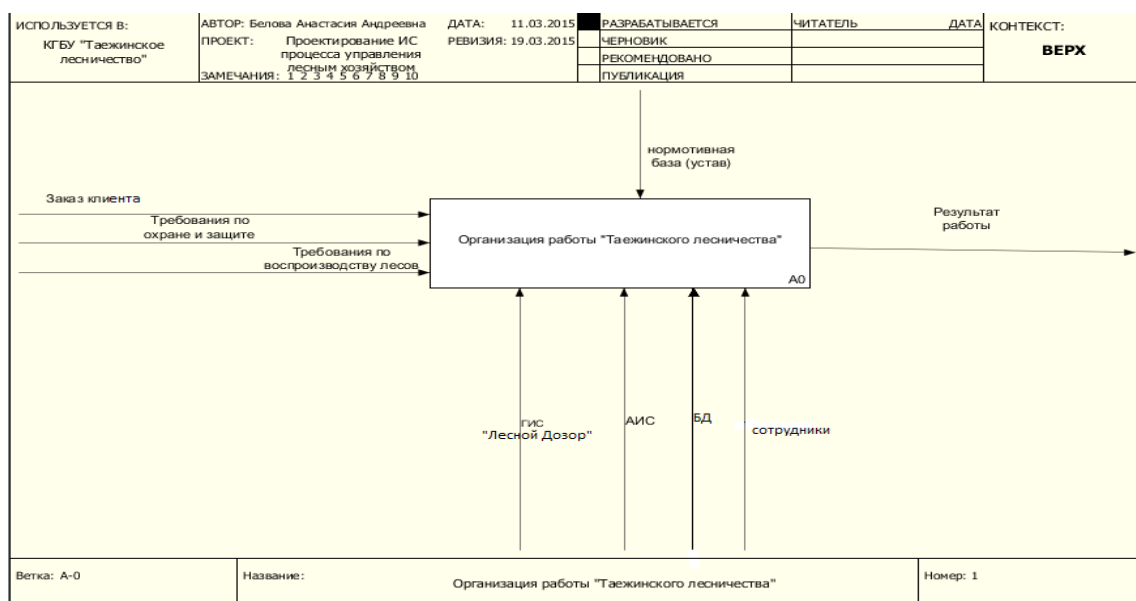


Рисунок 9 – Модель процесса работы учреждения с ГИС «Лесной Дозор»

Нормативная база — это законодательное обоснование деятельности организации КГБУ «Таежинское лесничество». Работа организации опирается на законодательство страны и нормативные акты, регулирующие деятельность в лесохозяйственной отрасли.

На входе заявка клиента, требования по охране и защите и требования по воспроизводству лесов, на выходе полученный результат работы,

управление – нормативная база (устав), механизм выполняют сотрудники организации.

Под заказом клиента подразумевается заключение договоров по использованию лесов, например, таких как, купля-продажа участка либо выделение его в аренду. Требования по воспроизводству лесов направлены на лесовосстановление и уход.

Мероприятия по воспроизводству лесов закрепляются в лесохозяйственном регламенте и в проекте освоения лесов. Мероприятия по воспроизводству лесов имеют важное значение. Невыполнение гражданами, юридическими лицами, осуществляющими использование лесов, лесохозяйственного регламента и проекта освоения лесов, в части воспроизводства лесов, является основанием для досрочного расторжения договоров аренды лесных участков, договоров купли-продажи лесных насаждений, а также, для принудительного прекращения права постоянного (бессрочного) пользования лесными участками или права безвозмездного срочного пользования лесными участками (ч. 4 ст. 65 ЛК РФ).

Требования по охране и защите направлены на охрану от пожаров, незаконных рубок, нарушений порядка лесопользования и других действий, причиняющих вред лесному фонду и не входящим в лесной фонд лесам, а также защите от вредителей и болезней леса.

В перспективе развития программного комплекса «Лесной Дозор» существуют мероприятия направленные на защиту от вредителей и болезней, а так же, незаконных рубок, поэтому в детализации процесса представлен блок «Защита от вредителей и болезней».

Процесс по охране и защите лесов начинается с выбора мероприятия, после чего, проводится мониторинг, где определяется метод борьбы. Заканчивается процесс, тем, что информируются необходимые службы, определяется срок проведения и чрезвычайная ситуация ликвидируется.

На рисунке 8 представлена детализация процесса по охране и защите лесов.

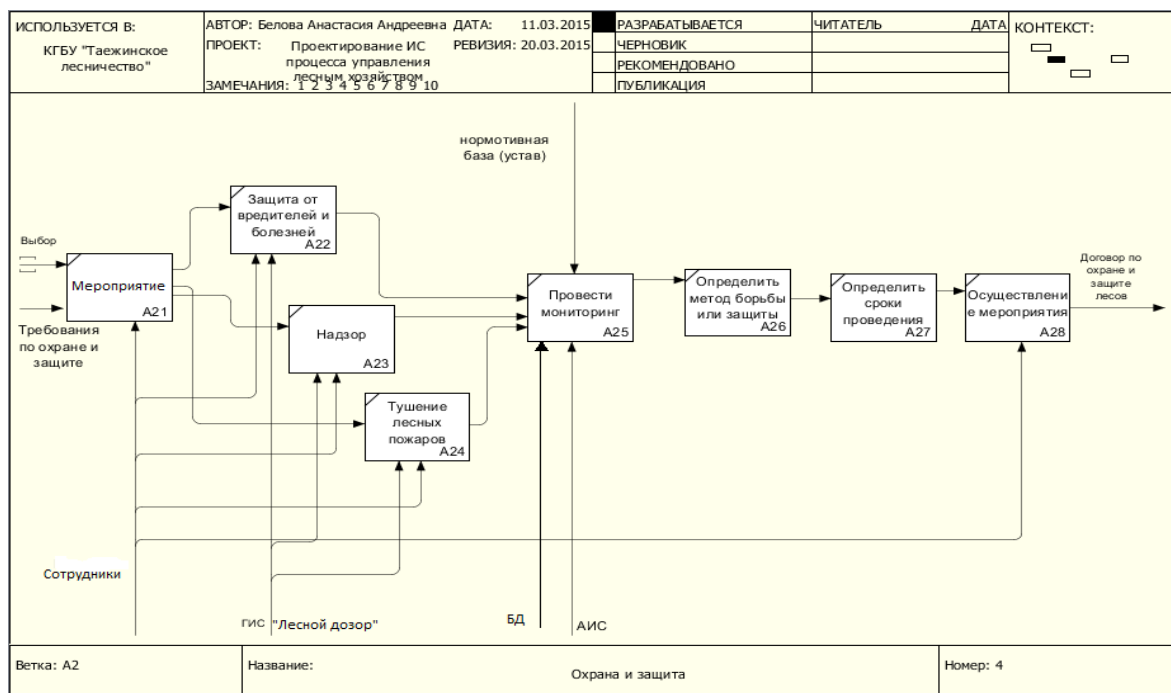


Рисунок 8 – Детализация процесса «Охрана и защита»

Таким образом, предложение по внедрению и использованию современной системы мониторинга на базе ГИС «Лесной дозор» позволит повысить уровень работы КГБУ «Таежское лесничество», за счет эффективного обнаружения и своевременной ликвидации лесных пожаров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Повышение лесоводственной эффективности управления лесным фондом на современном этапе развития научно-технического прогресса невозможно без внедрения автоматизированных систем управления лесными ресурсами. Необходимость уточнения информации о лесном фонде, стихийные бедствия, сложность природных процессов роста и развития насаждений требуют постоянной корректировки данных.

В соответствии с целью данной бакалаврской работы выбрано проектное решение для использования геоинформационных систем в управлении лесным хозяйством.

Для достижения поставленной цели рассмотрено современное состояние информатизации лесного хозяйства, основные принципы создания и использования ГИС для управления лесным хозяйством, существующие информационные системы, применяемые в КГБУ «Таежинское лесничество», в программе Ramus построена модель процесса работы КГБУ «Таежинское лесничество, после нововведения ГИС «Лесной дозор».

В ходе написания выпускной квалификационной работы рассмотрены современные тенденции использования информационных технологий в управлении лесным хозяйством, проанализированы возможности использования ГИС в задачах управления лесным хозяйством. Кроме этого, была изучена деятельность КГБУ «Таежинское лесничество». В приложениях приведены организационная и функциональная модели учреждения.

Проблемой для КГБУ «Таежинское лесничество» является отсутствие качественной системы мониторинга для эффективного управления лесным хозяйством, в частности, охраны и защиты лесов от пожаров. В связи с этим, для КГБУ «Таежинское лесничество» предложен проект использования ГИС для управления лесным хозяйством «Лесной дозор».

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Устав КГБУ «Таежинское лесничество»: утвержден министерством природных ресурсов и экологии Красноярского края 17 декабря 2014. – 17 с.
2. Должностная инструкция заместителя руководителя КГБУ «Таежинское лесничество: утверждено руководителем КГБУ «Таежинское лесничество», 2014 – 2 с.
3. Должностная инструкция главного бухгалтера КГБУ «Таежинское лесничество: утверждено руководителем КГБУ «Таежинское лесничество, 2016 – 2 с.
4. Должностная инструкция главного экономиста КГБУ «Таежинское лесничество: утверждено руководителем КГБУ «Таежинское лесничество», 2008 – 3 с.
5. Должностная инструкция инженера охраны и защиты КГБУ «Таежинское лесничество: утверждено руководителем КГБУ «Таежинское лесничество», 2013 – 6 с.
6. Должностная инструкция инженера по лесовосстановлению КГБУ «Таежинское лесничество: утверждено руководителем КГБУ «Таежинское лесничество», 2008 – 2с.
7. Абрамова Л.Е. Повышение лесоводственной эффективности управления лесным фондом средствами информационных технологий: автореф. дис. ... канд. сельскохозяйственных наук: 06.03.02 / Абрамова Любовь Валерьевна. Архангельск, 2011 – 20с.
8. Лалетин А.А. Эколого-экономическая оценка древесных ресурсов Красноярского края: автореф. дис. ...канд. биологических наук: 06.03.02. / Лалетин Александр Андреевич. Красноярск, 2013 – 21 с.
9. Чапарин А.Н. Оценка экологического риска и его отображение в ГИС в интересах ЖКХ промышленных территорий: автореф. дис. ...канд. технических наук: 25.00.36. / Чапарин Антон Николаевич. Москва, 2013 – 24 с.

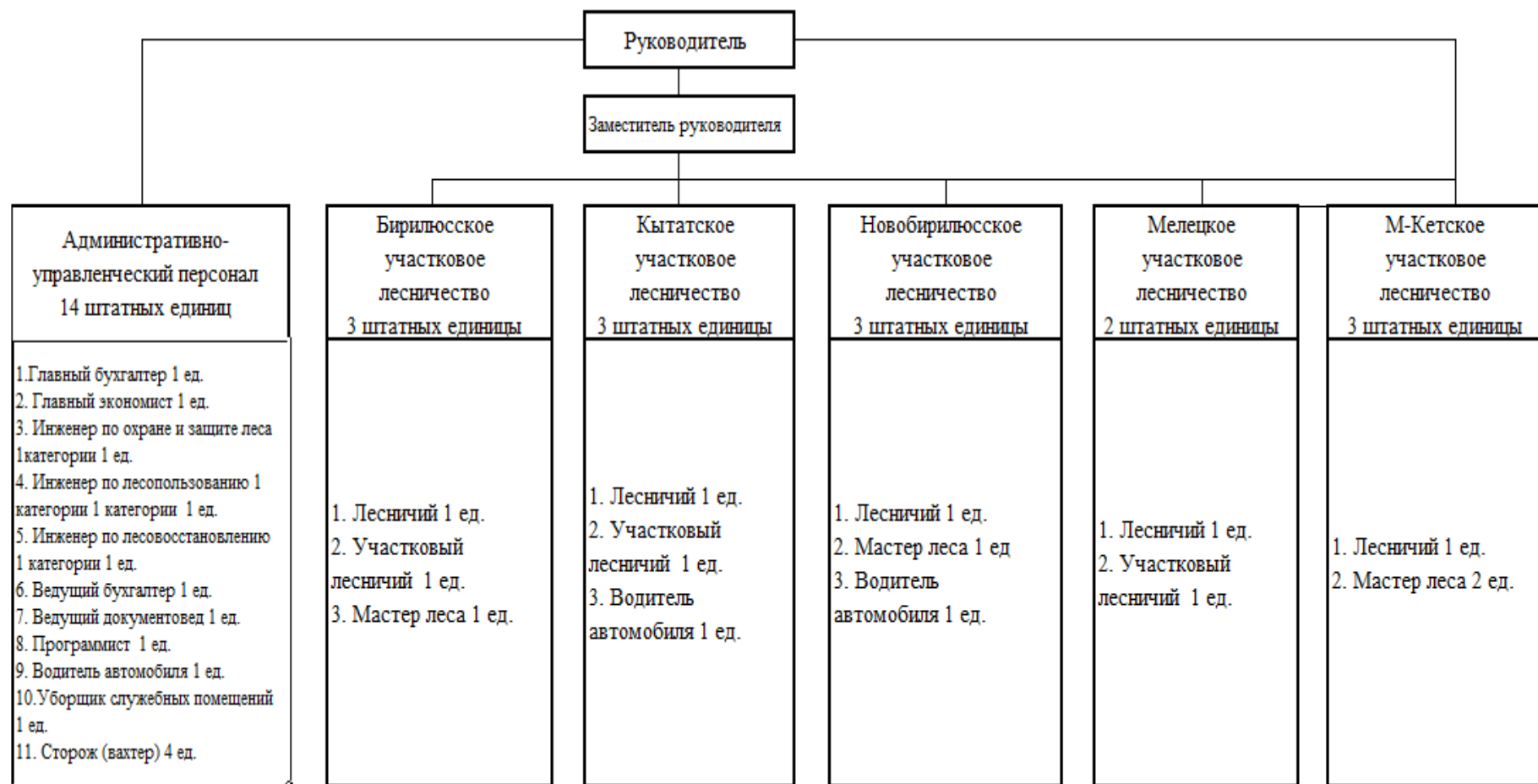
10. Филимонов Н.С. Правовое регулирование гражданского оборота лесных участков: автореф. дис. ...канд. юридических наук: 12.00.03. / Филимонов Николай Сергеевич. Москва, 2010 – 182 с.
11. Милкова О.И. Теоретико-методические основы планирования как функции государственного управления лесами в субъекте РФ: автореф. дис. ... канд. экономических наук: 08.00.05. / Милкова Ольга Ивановна. Йошкар-Ола, 2012 – 188 с.
12. Об информации, информационных технологиях и о защите информации /Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ // Справочная правовая система «Гарант».– 2014. – 16 янв.
13. ГОСТ Р 52292-2004. Информационная технология. Электронный обмен информацией. Термины и определения – Москва : Издательство стандартов, 2004. – 43 с.
14. Ануфриева О.Б. Организационная структура как важный механизм управления предприятием / О. Б. Ануфриева. – Москва : Форум: ИНФРА-М, 2012. – 153 с.
15. Репин В.В. Моделирование бизнес-процессов: учебное пособие / В.В. Репин. – Москва : Славянский диалог, 2009. – 415-457 с.
16. Тельникова Ю.Ф. Информационные системы и технологии: науч. издание / Ю.Ф.Тельнова. – Москва : ЮНИТИ-Дана, 2012. - 303 с.
17. Ширяев В.И. Управление бизнес-процессами: учебное пособие / В. И. Ширяев – Москва : ИНФРА-М, 2009 - 464 с
18. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В. Репин. - Москва: ФиС, 2013 – 544 с.
19. Волков А.С. Бизнес-планирование: Учебное пособие / А.С. Волков. – Москва : ИЦ РИОР, ИНФРА-М, 2011. – 81 с.
20. Акперов И.Г. Информационные технологии в менеджменте: Учебник / И. Г. Акперов, А.В. Сметанин, И.А. Коноплева. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 400 с.

21. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник / А.М. Вендров. – Москва : НИЦ, 2006 – 352 с.
22. Алехин З.А. ITIL – основа концепции управления ИТ-сервисами: учебное пособие / З.А. Алехин – Москва: Открытые системы. 2001. 32 – 36 с.
23. Барташев Л.В. Техничко-экономические расчеты при проектировании и производстве машин: Учебник / Л.В. Барташев – М.: Высшая школа, 2010. - 384 с.
24. Тельникова Ю.Ф. Информационные системы и технологии: науч.издание / Ю.Ф.Тельнова. – Москва : ЮНИТИ-Дана, 2012. - 303 с.
25. Лесной кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федеральный закон от 04.12.2006 № 200 - ФЗ ред. от 01.05.2016. // Справочная правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
26. Государственный лесной реестр Российской Федерации, [Электронный ресурс] федер. закон от 04.12.2006 № 200 –ФЗ ред. от 01.05.2016. // Справочная правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
27. Главная страница [Электронный ресурс] : Официальный сайт «Министерство природных ресурсов и экологии». – Режим доступа: <http://www.mpr.krskstate.ru/>.
28. Главная страница [Электронный ресурс] : «Система мониторинга леса и раннего обнаружения лесных пожаров». – Режим доступа: <http://lesdozor.ru/ru/>.
29. Все о ГИС и их применении [Электронный ресурс] Геоинформационные системы и технологии – Режим доступа: <http://gistechnik.ru>.
30. Бизнес журнал для начинающих предпринимателей [Электронный ресурс] // Стандарты описания бизнес процессов – режим доступа <http://business-ideal.ru/standarty-opisaniya-biznes-processov>

31. Официальный портал Красноярского края [Электронный ресурс]
// Новости – режим доступа <http://www.krskstate.ru/press/news/0/news/76875>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Организационная модель КГБУ «Таежинское лесничество»



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Функциональная модель КГБУ «Таежинское лесничество»

